

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 697 919

(21) N° d'enregistrement national :

93 09601

(51) Int Cl<sup>5</sup> : G 01 V 3/12, 3/11

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 04.08.93.

(30) Priorité : 11.11.92 IT 92000026.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 13.05.94 Bulletin 94/19.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : MANNESCHI Alessandro — IT.

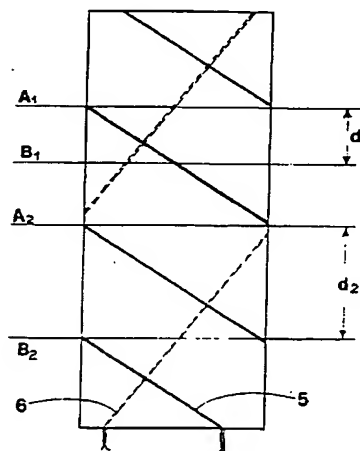
(72) Inventeur(s) : MANNESCHI Alessandro.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Cabinet Ores.

(54) Détecteur de métaux à enroulements multipolaires avec élimination des effets neutralisants.

(57) Détecteur de métaux du type à enroulements multipolaires émetteurs-récepteurs, caractérisé par au moins deux couples d'enroulements (5, 6) ayant des nombres de pôles différents de façon à ce que les différentes trajectoires (A1, B1) ou (A2, B2) parcourues simultanément par les masses métalliques qui produisent alors un signal minimum sont différentes pour chaque couple d'enroulements.



FR 2 697 919 - A1



Best Available Copy

L'invention concerne un détecteur de métaux à enroulements du type multipolaire, destiné notamment à être utilisé pour la protection de locaux contre l'entrée de personnes armées et dans d'autres applications relatives à la détection de métaux.

L'état actuel de la technique, dans le domaine des détecteurs de métaux, résulte de l'adoption successive de techniques qui ont permis d'améliorer progressivement, soit les performances en uniformité de détection, soit la compatibilité avec le milieu environnant qui peuvent être la cause de perturbations et d'interférences électromagnétiques.

Ce développement a amené les constructeurs à produire des détecteurs de métaux à transducteurs et enroulements multipolaires qui permettent une meilleure compatibilité avec les structures métalliques et les sources d'interférences électriques voisines. En outre, on a développé des appareils détecteurs de métaux comprenant un ou plusieurs émetteurs et/ou un ou plusieurs récepteurs de champ dans lesquels les couples émetteurs-récepteurs peuvent fonctionner simultanément, ou pendant des intervalles de temps différents.

Une technique connue, décrite dans la Demande de Brevet Finlandais 81.3502 ou dans le Brevet Américain 3 758 849, prévoit deux couples de bobines sensiblement identiques, qui sont placées deux à deux croisées l'une sur l'autre, chaque couple comprenant une bobine émettrice et une bobine réceptrice.

Dans la solution proposée par la Demande de Brevet Finlandais 81.3502, le passage de masses métalliques individuelles, notamment à structure longiligne, orientées selon l'inclinaison d'un des deux couples d'enroulements, est automatiquement perpendiculaire à l'inclinaison de l'autre couple et

produit toujours un signal significatif sur l'un au moins des enroulements récepteurs.

Pour des raisons de symétrie, cette solution ne permet pas d'améliorer la détection des masses  
5 métalliques précitées qui passent dans des zones de champ minimum à l'intérieur du passage contrôlé. Cet inconvénient a été surmonté par l'invention décrite dans la Demande de Brevet Italien AR91 A0015 au nom de MANNESCHI ALESSANDRO selon laquelle, par un décalage en  
10 hauteur des enroulements émetteurs et récepteurs de géométrie symétrique, on peut compenser les minima du champ magnétique d'un enroulement par le maximum de signal de l'autre enroulement et, en particulier, compenser par une analyse particulière les effets de  
15 champ minimum en bas et en haut du passage contrôlé.

Les solutions connues utilisant des enroulements multipolaires, y compris celles décrites ci-dessus, présentent toutefois, à la lumière de recherches plus approfondies, une lacune dans la mesure où le  
20 passage simultané de deux ou de plusieurs masses métalliques, dans des conditions particulières, peut produire un signal de détection très inférieur à celui provoqué par le passage d'une seulement de ces masses.

Cela arrive quand, par exemple, deux masses  
25 métalliques passent simultanément dans le passage contrôlé en restant dans des positions et à des distances (qui dépendent des structures des enroulements) qui sont telles qu'elles produisent chacune une variation du signal induit de polarité opposée à celle du signal  
30 produit par l'autre masse.

Comme dans les enroulements multipolaires on a des pôles de signes opposés en série l'un avec l'autre, la variation de f.e.m. (force électromotrice) qui résulte aux extrémités de l'enroulement complet du passage

simultané de deux masses en correspondance de pôles opposés, est minimale et à la limite nulle.

Le même phénomène se produit également au passage simultané de plusieurs masses métalliques qui  
5 passent dans des positions réciproques telles qu'elles produisent chacune des variations de signaux dont la somme algébrique est minimale.

Pour cette raison, un réglage de sensibilité, prédéterminé pour la détection d'une masse métallique  
10 unique, n'est plus suffisant pour la détection du passage simultané de deux masses ou de plusieurs masses métalliques.

Un autre inconvénient encore plus grave des systèmes connus de détection de métaux est que, quand on  
15 a déterminé la position réciproque des masses qui donne le pas produisant l'effet décrit ci-dessus et si l'on maintient cette distance entre les masses en les déplaçant sur la verticale de la zone de passage, l'effet résultant de minimisation du signal est conservé. Il est  
20 ainsi évident qu'il y a une infinité de groupes de trajectoires de passage, le long de la verticale, qui permettent une atténuation du signal résultant du passage du groupe de masses, lorsqu'on a déterminé le pas permettant d'obtenir un signal minimum dans les  
25 enroulements et donc la distance à laquelle lesdites masses doivent rester pendant le passage, le franchissement du couloir contrôlé étant assuré dans ces conditions étant donné que le détecteur de métaux ne signale pas le passage de masses métalliques.

Il en résulte que les détecteurs de métaux  
30 connus actuellement, comprenant un ou deux couples d'enroulement sensiblement identiques et placés de façon croisée l'un sur l'autre, peuvent signaler le passage d'une seule masse métallique dont l'importance est  
35 supérieure à une valeur d'étalonnage, mais sont

vulnérables au passage simultané de masses métalliques ayant des caractéristiques identiques et qui sont placées à une distance produisant un signal minimum, appelée "pas" dans ce qui suit.

5           La présente invention a eu pour but la détermination d'une configuration géométrique et d'une disposition des couples d'enroulements telles qu'elles permettent aussi bien la détection du passage d'une seule masse métallique que la détection du passage de plusieurs  
10 masses métalliques placées de n'importe quelle façon les unes par rapport aux autres, en éliminant les effets neutralisants que l'on a dans les détecteurs de métaux connus à enroulements multipolaires.

          La solution technique selon l'invention, qui  
15 permet d'éliminer l'inconvénient précité des détecteurs connus, concerne l'utilisation de deux ou de plusieurs couples d'enroulements émetteurs-récepteurs du type multipolaire, croisés ou non entre eux, et est caractérisée par des nombres de pôles différents entre  
20 les couples d'enroulements, de façon à ce que les différents couples d'enroulements aient des pas différents de signal minimum, afin que des masses métalliques qui sont placées à une distance de signal minimum pour un couple d'enroulements, ne sont pas à une  
25 distance de signal minimum pour l'autre ou pour les autres couples d'enroulements, ce qui permet de détecter le passage des masses métalliques.

          L'invention permet ainsi la détection du passage d'une masse métallique ou du passage simultané de  
30 plusieurs masses métalliques et élimine les inconvénients des détecteurs de métaux à enroulements multipolaires actuellement connus.

          Dans la description qui suit, faite à titre d'exemple, d'une réalisation préférée de l'invention à

deux couples d'enroulement croisés, on se réfère aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente à titre d'exemple un enroulement unique du type plan multipolaire, et les deux  
5 trajectoires A et B parcourues par deux masses métalliques C identiques de référence ;
- la figure 2 comprend trois graphes en coordonnées cartésiennes représentant respectivement les  
10 deux signaux produits par deux masses C identiques de référence passant dans l'enroulement de la figure 1 le long des trajectoires A et B, et le signal résultant du passage simultané de ces deux masses ;
- la figure 3 représente une solution connue à deux enroulements plans, placés l'un sur l'autre et  
15 croisés entre eux, comprenant un même nombre de pôles, l'un de ces enroulements étant dessiné en trait continu et l'autre en trait discontinu ;
- la figure 4 comprend trois graphes en coordonnées cartésiennes représentant respectivement le  
20 signal produit dans les deux enroulements par la masse déplacée sur la trajectoire A représentée en trait continu, le signal produit dans les deux enroulements par la masse déplacée sur la trajectoire B représentée en trait discontinu, et le signal résultant produit dans les  
25 deux enroulements par le passage simultané des deux masses ;
- la figure 5 représente deux enroulements plans, placés l'un sur l'autre et croisés entre eux, comprenant des nombres différents de pôles, ainsi que les  
30 trajectoires  $A_1$ ,  $B_1$  et  $A_2$ ,  $B_2$  se trouvant à des distances ou pas " $d_1$ " et " $d_2$ ", où un couple de masses de référence décrivant les deux premières trajectoires produit un signal résultant minimum dans le premier enroulement mais non dans le deuxième, et inversement.

Dans les dessins, on a indiqué en 1 un premier enroulement multipolaire, en 2 un deuxième enroulement multipolaire sensiblement identique au premier, mais croisé par rapport à celui-ci, en A la première trajectoire parcourue par une masse à détecter C, en D la deuxième trajectoire parcourue par une masse à détecter C identique à la précédente, en  $E_A$  le signal produit par le passage de la première masse sur la trajectoire A de la figure 1, en  $E_B$  le signal produit par le passage de la deuxième masse sur la trajectoire B de la figure 1, en  $E_{AB}$  le signal résultant ou la somme algébrique des signaux  $E_A$  et  $E_B$  ; en 5 on a indiqué un enroulement multipolaire à cinq pôles et en 6 un enroulement multipolaire à trois pôles représentés en figure 5. Dans les diagrammes de la figure 4, on a encore indiqué en  $E_{A1}$  et  $E_{A2}$  les signaux produits par la masse décrivant la trajectoire A sur les deux enroulements 1 et 2 de la figure 3, en  $E_{B1}$  et  $E_{B2}$  les signaux produits par la masse décrivant la trajectoire B sur les deux enroulements 1 et 2, et en  $E_{AB1}$  et  $E_{AB2}$  on a indiqué les signaux résultants produits sur les enroulements 1 et 2 par les masses décrivant simultanément les trajectoires A et B.

Par exemple, on considère en figure 1 la masse C qui, pour simplifier, est de forme sphérique et qui traverse le passage contrôlé par un détecteur de métaux à émetteur unique et récepteur unique, le long de la trajectoire A.

Dans ce cas, le signal induit dans l'enroulement 1, qui résulte du passage de la masse C sur la trajectoire A, est représenté en figure 2 comme signal  $E_A$ .

La même masse C, que l'on fait passer sur la trajectoire B, produit une variation de f.e.m. dans l'enroulement récepteur, indiqué également en figure 2 comme signal  $E_B$ .

Comme indiqué dans les figures 1 et 2, les trajectoires particulières choisies produisent des variations de signaux induits qui sont d'amplitudes presque égales et de polarités opposées.

5 Le passage simultané de deux masses sphériques C disposées sur la même verticale et décrivant les trajectoires A et B produit donc une variation  $E_{AB}$  représentée en figure 2 qui est le signal de somme algébrique des variations  $E_A$  et  $E_B$  et qui a une amplitude  
10 résultante presque nulle.

Ce phénomène d'atténuation se répète lorsque l'on fait passer, toujours simultanément, les deux masses métalliques C le long de n'importe quel couple de trajectoires, pourvu qu'elles soient à la même distance  
15 ou pas "d" entre les trajectoires A et B, mesurées le long de la verticale.

La figure 3 représente, toujours à titre d'exemple, deux trajectoires A et B à une distance "d" dans un passage contrôlé par un détecteur de métaux  
20 comprenant deux couples d'enroulements émetteurs et récepteurs croisés, dont chacun est du type représenté en figure 1.

Les variations de signal qui sont produites par le passage des masses C décrites ci-dessus, restent  
25 les mêmes, c'est-à-dire que deux signaux  $E_{A1}$  et  $E_{B1}$  sont produits dans l'enroulement 1 ; dans l'enroulement 2, identique et croisé par rapport au premier, deux signaux  $E_{A2}$  et  $E_{B2}$  égaux et opposés entre eux sont encore produits avec des résultantes  $E_{AB1}$  et  $E_{AB2}$  qui sont  
30 sensiblement nulles ou minimales.

Les mêmes résultats sont obtenus avec des masses métalliques de forme non sphérique qui passent sur les mêmes trajectoires ou sur des trajectoires à des distances qui sont des multiples impairs du pas "d"  
35 mesuré entre les trajectoires A et B représentées dans



les figures 1 et 3, pourvu que les deux masses soient toujours à l'intérieur de la zone couverte par les enroulements du détecteur de métaux.

L'invention, qui permet d'éliminer les effets  
5 neutralisants décrits ci-dessus, consiste à éviter une conformation sensiblement symétrique entre les couples d'enroulements récepteurs-émetteurs du détecteur de métaux qui contrôle le passage, et elle est réalisée en superposant et/ou en disposant adjacents deux ou  
10 plusieurs enroulements de transmission-réception dans lesquels au moins un couple récepteur-émetteur comprend un nombre de pôles différents de celui des autres couples ou, si les nombres de pôles sont égaux, les enroulements présentent une distribution différente en amplitude  
15 géométrique et/ou en intensité de champ. Dans une autre solution, le détecteur de métaux pourrait comprendre au moins un enroulement émetteur ou récepteur fait de telle sorte que le pas "d" du signal minimum de cet enroulement soit différent du pas des autres enroulements.

20 De cette façon, l'effet de minimisation du signal décrit dans ce qui précède peut se constater encore sur un couple d'enroulements récepteurs-émetteurs, mais non sur l'autre couple ou sur les autres couples, puisque ces derniers ayant des nombres de pôles  
25 différents ou étant réalisés de façon différente, l'un présente un pas de signal minimum différent du pas précité.

Chaque couple d'enroulements récepteurs-émetteurs a de plus un nombre de pôles, par rapport à  
30 ceux des autres couples, qui est choisi de façon que les pas de signal minimum "d" soient nettement différents entre eux de façon à ce que pour chaque couple de trajectoires des masses, il n'y ait pas des signaux résultant minima sur tous les couples émetteurs-  
35 récepteurs et que la détection soit garantie. Enfin, les

couples d'enroulements multipolaires sont conformés de façon à ce qu'ils n'aient pas des trajectoires qui, au passage simultané de plusieurs masses métalliques, rendent le signal induit produit sur chaque récepteur  
5 inférieur à une valeur d'étalonnage.

Une forme de réalisation de l'invention est représentée à titre d'exemple en figure 5, où l'on voit un des deux panneaux d'un détecteur de métaux à deux enroulements émetteurs-récepteurs 5 et 6 à cinq et trois  
10 pôles avec des distances ou pas de signal minimum "d1" et "d2".

Le pas de signal minimum, résultant du passage des masses métalliques sur des trajectoires à égale distance, est "d1" pour l'enroulement à cinq pôles et  
15 "d2" pour l'enroulement à trois pôles.

Il n'existe donc pas un couple de trajectoires qui puisse rendre non significative la variation de signal simultanément sur les deux enroulements récepteurs.

20 On choisit les nombres de pôles N1 et N2 qui donnent la meilleure réponse en fonction de la hauteur des enroulements et donc du passage contrôlé.

En particulier, dans le cas de deux couples d'enroulements récepteurs-émetteurs, il faut vérifier  
25 qu'il n'y a pas de couples de trajectoires A et B à une distance "d" telles que, quand elles sont parcourues simultanément par des masses métalliques, elles déterminent des variations minimales de signal induit sur les deux couples d'enroulement, cette condition  
30 s'exprimant par :

$$d = d1 \times k1$$

$$(d1 \times k1) \neq (d2 \times k2)$$

où d1 est le pas de signal minimum de l'enroulement 5 ; d2 est le pas de signal minimum de

l'enroulement 6 ; et  $k_1$  et  $k_2$  sont des nombres entiers impairs.

Lorsque  $k_1$  et  $k_2$  sont des nombres entiers pairs, on a au contraire un effet d'addition et non de  
5 minimum.

Tout ce qui a été exposé ci-dessus est également valable pour une pluralité quelconque d'enroulements multipolaires, placés dans un même plan, ou enroulés de façon hélicoïdale dans une colonne, ou  
10 bien enroulés et/ou placés dans une autre configuration géométrique ou spatiale quelconque.

**REVENDICATIONS**

1. Détecteur de métaux à enroulements multipolaires avec élimination des effets neutralisants, destiné à être utilisé pour la protection de locaux  
5 contre l'entrée de personnes armées et dans d'autres applications relatives à la détection des métaux, comprenant deux ou plusieurs couples d'enroulements émetteurs-récepteurs multipolaires, caractérisé en ce que ces couples ont des nombres de pôles différents de façon  
10 à ce que les couples aient des pas différents "d" de signal minimum pour que des masses métalliques en cours de passage qui sont placées à une distance de signal minimum pour un couple d'enroulements émetteurs-récepteurs ne soient pas à une distance de signal minimum  
15 pour l'autre couple ou pour les autres couples d'enroulements qui détecteront donc le passage de ces masses métalliques.

2. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des couples émetteurs-récepteurs réalisés par superposition et/ou par  
20 disposition adjacente de deux ou de plusieurs enroulements émetteurs-récepteurs, dans lesquels au moins un couple émetteur-récepteur comporte un nombre de pôles différent de celui des autres couples.

25 3. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend deux couples émetteurs-récepteurs réalisés par superposition et/ou disposition adjacente de deux ou de plusieurs enroulements d'émission-réception dans lesquels au moins un couple  
30 récepteur-émetteur présente une distribution différente d'amplitude géométrique et/ou d'intensité de champ par rapport aux autres couples.

4. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des couples  
35 d'enroulements ayant des nombres de pôles choisis de

façon à ce que les pas "d" de signal minimum des couples soient nettement différents les uns des autres.

5        5. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins un enroulement émetteur ou récepteur est conformé de façon à ce que le pas "d" de signal minimum de cet enroulement soit différent des autres pas.

10        6. Détecteur de métaux selon la revendication 1, comprenant deux couples d'enroulements multipolaires émetteurs-récepteurs, caractérisé par des dispositions réciproques de ces couples d'enroulements qui sont telles que, pour chaque couple de trajectoires A et B situées à une distance "d", parcourues en même temps par deux masses métalliques, on n'ait jamais  $(d_1 \times k_1)$  égal à  $(d_2$   
15  $\times k_2)$ , où  $(d = d_1 \times k_1)$ ,  $k_1$  et  $k_2$  étant des nombres entiers impairs et  $d_1$  et  $d_2$  étant les pas de signal minimum des deux couples d'enroulements.

20        7. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des couples d'enroulements émetteurs-récepteurs ayant des nombres de pôles différents entre eux et placés dans des plans.

25        8. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des couples d'enroulements émetteurs-récepteurs ayant des nombres de pôles différents et enroulés sur des colonnes.

1/2

FIG. 1

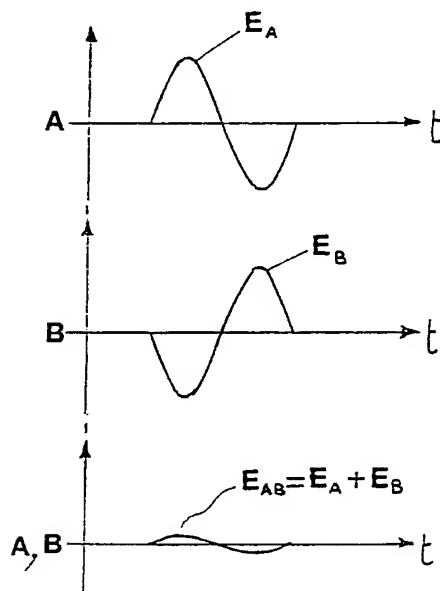
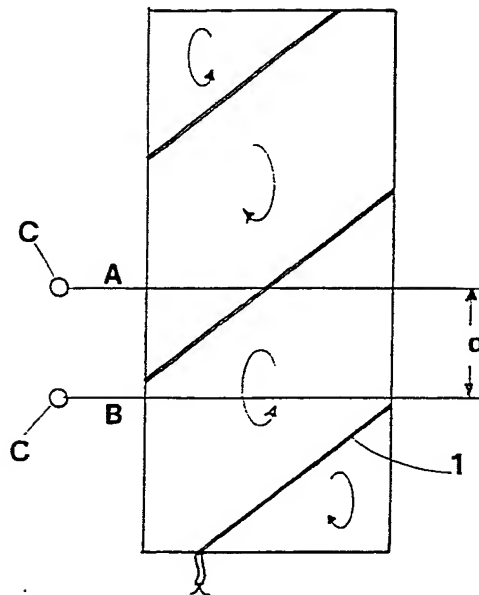


FIG. 2

FIG. 3

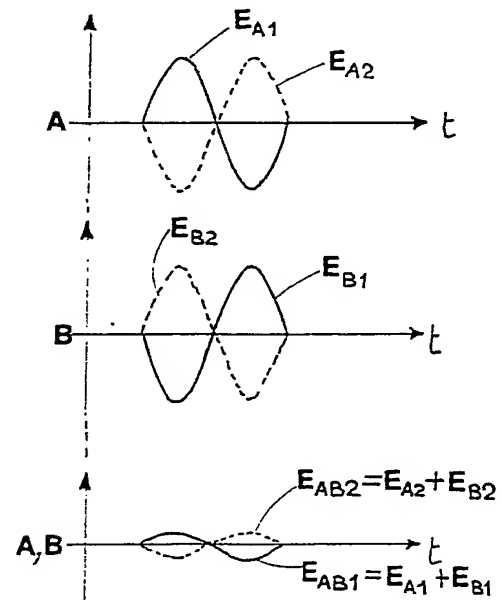
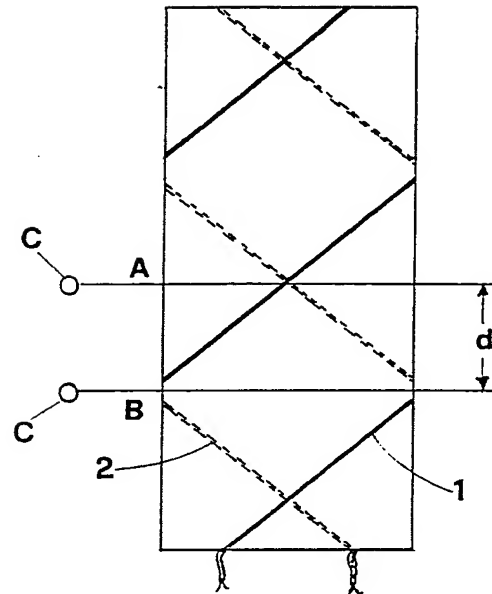


FIG. 4

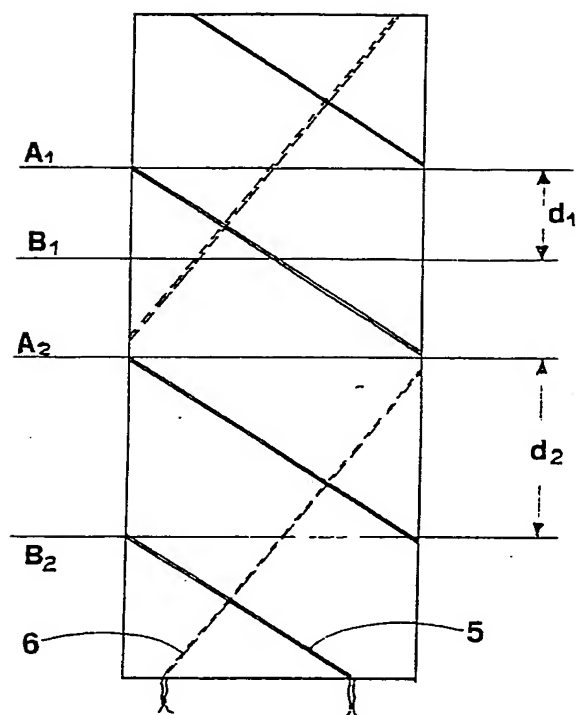


FIG. 5





(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 698 178

(21) N° d'enregistrement national : 93 09602

(51) Int Cl<sup>5</sup> : G 01 V 3/12, 3/11

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 04.08.93.

(30) Priorité : 19.11.92 IT 92000027.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 20.05.94 Bulletin 94/20.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : MANNESCHI Giovanni — IT.

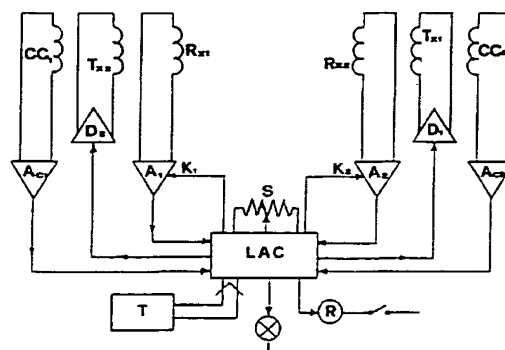
(72) Inventeur(s) : MANNESCHI Giovanni.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Cabinet Ores.

(54) Détecteur de métaux perfectionné.

(57) Détecteur de métaux du type à couloir comprenant  
des bobinages émetteurs-récepteurs (Tx-Rx) disposés de  
chaque côté du couloir et reliés par des amplificateurs (A,  
D) à un circuit d'analyse et de contrôle (LAC) et des bob-  
inages récepteurs-correcteurs CC disposés sur les côtés du  
couloir pour fournir au circuit (LAC) des informations sur les  
masses métalliques déplacées dans leur voisinage.



FR 2 698 178 - A1



L'invention concerne un détecteur de métaux perfectionné du type à couloir, destiné à être utilisé dans les accès de locaux à protéger contre l'entrée de personnes armées et dans toutes les applications  
5 relatives à la détection et à l'interception de métaux.

Dans les détecteurs de métaux connus du type à couloir, le déplacement d'une masse métallique à l'intérieur du passage contrôlé produit des variations des signaux induits dans les bobinages récepteurs, dont  
10 l'amplitude dépend de la trajectoire suivie par la masse métallique.

Pour une même orientation, la masse en déplacement provoquera des signaux induits différents lorsque sa trajectoire passe d'une position centrale où  
15 on a des signaux induits les plus faibles, à une position située à côté des panneaux latéraux (ou des colonnes latérales) à proximité desquels les signaux induits ont une intensité maximale.

Cette non-uniformité de détection due au  
20 changement de trajectoire de la ou des masse(s) en déplacement est un inconvénient important puisque, si l'on considère l'amplitude du signal induit par la masse la plus faible à détecter qui est déplacée dans les conditions les plus mauvaises, c'est-à-dire selon une  
25 trajectoire proche de l'axe médian du passage contrôlé, tout signal induit d'amplitude égale ou supérieure doit être signalé, de sorte que sont également signalés les signaux produits par des masses très inférieures à la masse minimale de détection, mais qui sont déplacées à  
30 proximité des transducteurs situés sur les côtés des passages contrôlés. Tout cela donne lieu à de nombreuses fausses alertes qui provoquent un ralentissement du débit de personnes dans le passage contrôlé et qui peuvent amener les opérateurs préposés au contrôle à réduire la

sensibilité de l'appareil pour limiter le nombre de fausses alertes.

Ces inconvénients ont été traités par l'invention décrite dans le Brevet Italien 1 216 946 au nom de MANNESCHI GIOVANNI, titulaire de la présente  
5 Demande de Brevet, et dans lequel on fait référence à une seule masse métallique déplacée dans le passage contrôlé.

Cette invention précédente prévoit d'utiliser deux circuits émetteurs-récepteurs, le récepteur d'un  
10 circuit et l'émetteur de l'autre circuit étant placés du même côté du passage à contrôler, de façon que, par fonctionnement en alternance au passage de la masse métallique à détecter, on ait sur les deux récepteurs deux signaux induits dont les amplitudes sont d'autant  
15 plus différentes que la trajectoire de la masse dans le passage est plus excentrée.

Un circuit d'analyse et de contrôle peut alors, grâce à la comparaison des signaux induits reçus, leur apporter des corrections jusqu'à rendre les effets  
20 du déplacement de la masse métallique presque indépendants de l'excentricité de sa trajectoire et donc augmenter les capacités de discrimination ou différenciation de l'appareil.

Ce système donne une réponse correcte dans  
25 tous les cas de déplacement d'une masse métallique unique; au contraire lors du déplacement simultané de deux masses métalliques, l'une à proximité d'un panneau, l'autre à proximité du panneau d'en face, ou bien l'une à proximité d'une section transductrice et l'autre à  
30 proximité de l'autre section, indépendamment de la structure et de la conformation de ces sections, le système donne de façon surprenante des variations de signal sur les bobinages récepteurs qui sont presque identiques entre elles et d'amplitude égale à celle du  
35 signal induit que l'on a au passage d'une masse

métallique unique, ayant des dimensions très supérieures à celles des deux masses précitées, et qui est déplacée au milieu du passage contrôlé. Ainsi le passage simultané de deux petites masses métalliques, telles que des clefs  
5 et/ou des pièces de monnaie, sur deux trajectoires au voisinage des transducteurs placés sur les côtés des passages contrôlés, produit un effet semblable à celui produit par une arme passant sur une trajectoire le long de la ligne médiane du passage contrôlé.

10 Dans le cas du déplacement simultané de deux masses, le système décrit dans le Brevet Italien 1 216 946 ne peut pas interpréter ce phénomène correctement et corriger la sensibilité de réception des bobinages récepteurs uniques car si on avait une correction, elle  
15 agirait également au déplacement d'une masse unique qui traverserait vers le centre du passage contrôlé.

La présente invention a pour but de perfectionner le dispositif décrit dans le Brevet Italien 1 216 946, c'est-à-dire de réaliser un dispositif capable  
20 d'évaluer si la variation du signal induit sur des circuits récepteurs est à imputer au déplacement d'une seule masse métallique ou au déplacement simultané de plusieurs masses métalliques, qui sont toutes ou quelques unes proches des transducteurs placés sur les côtés du  
25 passage contrôlé.

L'invention a également pour but d'opérer une discrimination ou différenciation correcte entre des masses faibles et des masses élevées et donc d'effectuer des corrections appropriées, c'est-à-dire d'appliquer des  
30 coefficients correcteurs adaptés qui uniformisent la sensibilité de la détection sur tout le passage contrôlé, également au déplacement simultané de plusieurs masses métalliques, quelles que soient les trajectoires de ces masses.

Essentiellement, le dispositif selon l'invention qui permet d'éviter ces inconvénients, comprend un ou plusieurs circuits émetteurs et un ou plusieurs circuits récepteurs placés sur les côtés du passage contrôlé, et reliés par des amplificateurs adaptés à un circuit logique d'analyse et de contrôle, dans lequel on compare les signaux et on tient compte de leurs amplitudes ; il comprend enfin au moins un bobinage récepteur auxiliaire de chaque côté du passage contrôlé destiné à donner des informations au circuit logique sur les masses métalliques qui sont déplacées sur des trajectoires proches du bobinage auxiliaire correspondant, pour permettre l'interprétation correcte des signaux induits et donc l'application de coefficients correcteurs qui uniformisent la sensibilité de détection sur tout le passage contrôlé, également au déplacement simultané de plusieurs masses métalliques.

Ce dispositif est capable de distinguer entre les variations produites par le passage d'une seule masse métallique et les variations produites par le déplacement simultané de plusieurs masses différentes et donc d'effectuer les corrections appropriées pour uniformiser la sensibilité de détection au changement de trajectoire de la ou des masses en déplacement.

Dans la description qui suit, faite à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 représente un mode de réalisation de l'invention dans lequel chaque côté du passage contrôlé comprend un bobinage émetteur, un bobinage récepteur et un bobinage récepteur-correcteur ;

- la figure 2 représente un autre mode de réalisation de l'invention, dans lequel un côté du passage contrôlé comprend deux bobinages émetteurs, l'autre côté du passage comprend deux bobinages

récepteurs, chaque côté du passage comprenant également deux bobinages récepteurs-correcteurs.

Il est bien entendu que les modes de réalisation représentés aux dessins sont donnés  
5 uniquement à titre d'exemple pour faciliter la compréhension de l'invention.

Dans ces dessins on a indiqué en LAC le circuit logique d'analyse et de contrôle, en  $Tx_1$  et  $Tx_2$  deux bobinages émetteurs, en  $Rx_1$  et  $Rx_2$  les bobinages  
10 récepteurs correspondants, en  $CC_1$ ,  $CC_2$ ,  $CC_3$ , et  $CC_4$ , on a indiqué les bobinages récepteurs-correcteurs, en  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $D_1$  et  $D_2$  on a indiqué les circuits amplificateurs qui fonctionnent respectivement les deux premiers sur les signaux qui sont fournis par  $Rx_1$  et  $Rx_2$  et les deux  
15 autres sur les signaux envoyés à  $Tx_1$  et  $Tx_2$  ; en  $Ac_1$ ,  $Ac_2$ ,  $Ac_3$  et  $Ac_4$  on a indiqué les circuits amplificateurs qui fonctionnent sur les signaux induits dans les bobinages récepteurs-correcteurs et en  $K_1$  et  $K_2$ , les coefficients avec lesquels on corrige l'amplitude des  
20 forces électromotrices induites dans les bobinages  $Rx_1$  et  $Rx_2$  par le déplacement de masses métalliques dans le passage contrôlé, en S on a indiqué un régulateur de la sensibilité, en T, L et R quelques circuits extérieurs raccordés au circuit LAC qui commande la logique et le  
25 fonctionnement du détecteur de métaux.

Dans un mode de réalisation, le détecteur est constitué par deux couples de bobinages, chacun formé par un émetteur et un récepteur disposés appuyés contre le passage de transit contrôlé, chaque côté comprenant un  
30 émetteur et un récepteur. Chaque couple comprend également un bobinage récepteur-correcteur CC. Ces bobinages peuvent être disposés chacun sur un support approprié d'une forme et d'une structure quelconques, placés de chaque côté du passage, ou l'un adjacent à  
35 l'autre, ou également partiellement ou totalement

superposés, ayant une structure et une conformation planes, ou en panneaux, ou en colonnes, ou de n'importe quelle autre façon. Les bobinages de chaque couple peuvent être monopolaires ou multipolaires, disposés de la même façon ou entrecroisés, ou orientés de n'importe  
5 quelle façon et décalés perpendiculairement entre eux.

Les bobinages récepteurs-correcteurs sont conformés de façon à pouvoir recevoir uniquement des variations induites par le déplacement de masses  
10 métalliques proches du circuit transducteur où ils se trouvent, en ignorant au contraire les déplacements dans la zone centrale et du côté du transducteur qui se trouve en face. Les bobinages correcteurs peuvent être un ou plusieurs sur chaque côté du passage contrôlé, disposés  
15 normalement sur les Tx, sur les Rx ou sur les Tx-Rx des mêmes sections.

Essentiellement, l'invention comprend donc des sections transductrices placées sur les côtés du passage contrôlé, chacune comprenant un ou plusieurs bobinages  
20 récepteurs de correction CC conformés de façon à pouvoir recevoir chacun uniquement les variations de force électromotrice induites par le déplacement de masses métalliques proches du bobinage correspondant et ignorer les variations induites par le déplacement dans la zone  
25 centrale du passage contrôlé et au voisinage de la section qui se trouve en face.

Les deux sections transductrices placées sur les côtés des passages contrôlés dans un mode de réalisation sont constituées chacune par au moins un  
30 bobinage émetteur Tx, par un bobinage récepteur Rx et par au moins un bobinage correcteur CC reliés par des circuits d'amplification au circuit logique LAC qui commande et analyse les signaux correspondants.

Dans un autre mode de réalisation, on trouve  
35 deux sections de bobinage, dont l'une comprend deux

bobinages émetteurs Tx et au moins un bobinage récepteur-correcteur CC et dont l'autre comprend deux bobinages récepteurs Rx et au moins un bobinage récepteur-correcteur CC, avec les bobinages Tx et Rx, 5 respectivement non coïncidants.

De façon plus générale, le dispositif comprend deux ou plusieurs sections Tx et deux ou plusieurs sections Rx, disposées sur les côtés du passage contrôlé et comprenant sur chaque côté du passage un ou plusieurs 10 bobinages correcteurs CC.

En fonctionnement, le déplacement d'une masse métallique dans le passage contrôlé provoque une altération des champs électromagnétiques produits par Tx<sub>1</sub> et Tx<sub>2</sub> avec, par conséquence, deux signaux induits dans 15 les bobinages Rx<sub>1</sub> et Rx<sub>2</sub>, comparés par le circuit logique LAC qui en déduit les valeurs des coefficients correcteurs K<sub>1</sub> et K<sub>2</sub> à appliquer, de façon à ce que les signaux reçus par le LAC soient égaux entre eux et semblables aux signaux qui seraient reçus si la masse 20 métallique était déplacée sur une trajectoire s'étendant dans l'axe médian du passage contrôlé.

Si l'excentricité de la trajectoire par la masse à détecter est notable, le récepteur-correcteur qui est proche de la masse déplacée confirme également 25 l'excentricité du déplacement au circuit LAC.

Lorsque les variations induites sur Rx<sub>1</sub> et Rx<sub>2</sub> sont dues à des masses différentes qui sont déplacées simultanément, le circuit LAC peut recevoir des signaux d'un ou des deux bobinages récepteurs-correcteurs sur 30 lequel les signaux sont induits quand une masse ou quand les deux masses en déplacement passent à côté de ces bobinages.

De l'analyse de ces signaux, le circuit LAC peut déduire la répartition géométrique des masses en 35 déplacement et donc appliquer des coefficients



correcteurs  $K_1$  et  $K_2$  aux signaux induits sur  $RX_1$  et  $RX_2$  pour obtenir une évaluation des signaux corrigés et donc, en fonction de la sensibilité programmée par l'opérateur, activer ou non le circuit de signal d'alerte.

5 Les signaux induits sur les bobinages  $CC_1$  et  $CC_2$  de la figure 1 sont influencés par l'orientation et par la trajectoire particulière de la masse qui passe à côté d'eux. Donc, dans une autre solution, chaque bobinage correcteur de la figure 1 pourra être remplacé  
10 par un couple de bobinages orientés autrement et/ou décalés, qui seraient sensibles au déplacement rapproché de la masse quelles que soient la forme, l'orientation et la direction de déplacement de cette masse.

En figure 2, on a représenté un mode de  
15 réalisation de l'invention comprenant deux sections de bobinages placées sur les côtés du passage contrôlé, dont l'une comprend deux bobinages émetteurs Tx et deux bobinages récepteurs-correcteurs CC, et dont l'autre comprend deux bobinages récepteurs Rx et deux bobinages  
20 récepteurs-correcteurs CC, les bobinages Tx et les bobinages Rx respectifs n'étant pas coïncidants et les bobinages récepteurs-correcteurs étant décalés normalement entre eux de chaque côté.

Cette réalisation est avantageuse, par exemple  
25 quand le détecteur est installé au voisinage d'une source de perturbations, du côté de laquelle seront placés les bobinages Tx.

Dans ces deux modes de réalisation, on utilise deux circuits émetteurs-récepteurs orientés différemment  
30 pour qu'au moins l'un de ces circuits soit sensible au passage d'une masse, quelle que soit son orientation. Si les bobinages sont du type multipolaire, ils seront réalisés avec des nombres de pôles différents pour éviter les compensations entre des signaux induits par des  
35 masses qui passent à des niveaux différents du sol,

ce qui pourrait, dans cette disposition, réduire les signaux résultants sur chaque bobinage Rx.

**REVENDECATIONS**

1. Détecteur de métaux du type à couloir, destiné à être utilisé dans les accès de locaux à protéger contre l'entrée de personnes armées et dans des applications relatives à la détection et à l'interception de métaux, comprenant un ou plusieurs circuits émetteurs et un ou plusieurs circuits récepteurs (Tx, Rx) placés sur les côtés du passage à contrôler et reliés par des amplificateurs adaptés (A, D) à un circuit logique d'analyse et de contrôle (LAC) dans lequel on compare les signaux et on tient compte de leurs amplitudes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un bobinage récepteur auxiliaire (CC) de chaque côté du passage contrôlé, permettant de fournir des informations au circuit (LAC) sur les masses métalliques qui sont déplacées sur des trajectoires proches de ce bobinage auxiliaire pour permettre l'application de coefficients correcteurs (K) appropriés qui uniformisent la sensibilité de détection sur tout le passage contrôlé, également dans le cas du déplacement simultané de plusieurs masses métalliques.

2. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend deux sections transductrices placées sur les côtés du passage à contrôler et comprenant chacune un ou plusieurs bobinages récepteurs-correcteurs (CC) réalisés de façon que chacun d'eux soit en mesure de capter uniquement les variations de force électromotrice induites par le déplacement de masses métalliques à côté du bobinage correspondant et d'être insensibles aux masses qui sont déplacées dans la zone centrale du passage contrôlé et du côté de la section située en face.

3. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend deux sections transductrices placées sur les côtés du passage à

contrôler et comprenant chacune au moins un bobinage émetteur (Tx), un bobinage récepteur (Rx) et au moins un bobinage correcteur (CC) reliés par des circuits d'amplification au circuit logique (LAC) qui contrôle et  
5 analyse les signaux précités.

4. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend deux ou plusieurs sections émettrices (Tx) et deux ou plusieurs sections réceptrices (Rx) comprenant un ou plusieurs bobinages  
10 correcteurs (CC) de chaque côté du passage.

5. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend deux sections de bobinages placées sur les côtés du passage contrôlé dont l'une comprend deux bobinages émetteurs (Tx) et au moins  
15 un bobinage récepteur-correcteur (CC), et dont l'autre comprend deux bobinages récepteurs (Rx) et au moins un bobinage récepteur-correcteur (CC), les bobinages (Tx) et les bobinages correspondant (Rx) n'étant pas coïncidants.

6. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend deux sections de bobinages placées sur les côtés du passage à contrôler, dont chacune comprend deux bobinages récepteurs-  
20 correcteurs (CC) décalés entre eux.

7. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend deux sections de bobinages placées sur les côtés du passage à contrôler, dont chacune comporte un ou plusieurs bobinages récepteurs-correcteurs (CC) superposés  
25 aux bobinages (Rx), aux bobinages (Tx) ou aux  
30 bobinages (Tx-Rx) de ces sections.

1/1

FIG. 1

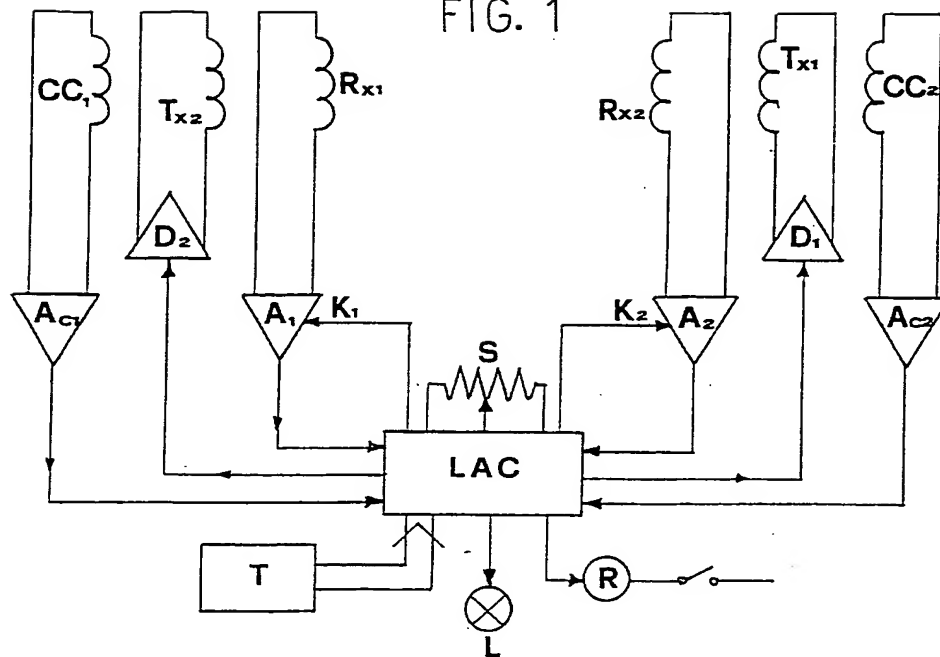
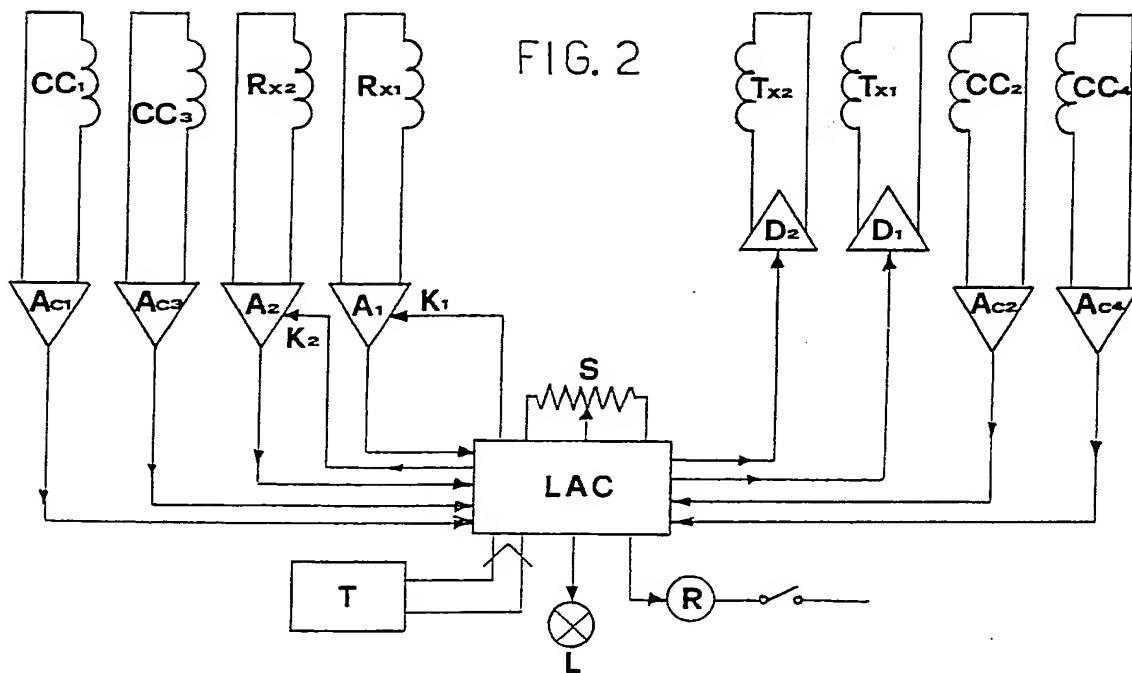


FIG. 2



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**